



CURSO:

## **INSTALACIONES INDUSTRIALES DE VACÍO**

### **INTRODUCCIÓN**

- La tecnología del vacío cubre un amplio espectro de aplicaciones en diversas industrias (químicas, alimenticias, farmacéuticas, petroquímica, electrónica, etc.) en donde sus instalaciones y funciones son críticas para numerosas operaciones productivas y para el área de servicios también. La tecnología del vacío generalmente no forma parte de los programas de enseñanza de ingeniería, por lo que este curso cubre ese faltante en la formación tradicional
- El curso brinda los conceptos teóricos-prácticos necesarios para abordar tanto el cálculo como el análisis de instalaciones existentes de vacío e incluye las principales herramientas para establecer una adecuada operación y mantenimiento de las mismas

### **PÚBLICO OBJETIVO**

- Personal de Ingeniería, Producción o Mantenimiento relacionados con el proyecto, operación o mantenimiento que precisen conocer, implementar o actualizar

sus prácticas ingenieriles relacionadas con equipos e instalaciones de vacío.

- Requisito: Ser ingeniero o técnico con no menos de tres años de experiencia en plantas industriales obtenidas en las siguientes áreas: producción, mantenimiento o ingeniería

### **BENEFICIOS**

Después del entrenamiento, los participantes del curso:

- Aprenderán la física del vacío
- Conocerán las aplicaciones industriales del vacío
- Seleccionarán rangos de vacío
- Seleccionarán materiales para operación bajo vacío
- Calcularán y seleccionarán bombas de vacío
- Dimensionarán eyectores y sistemas de vacío
- Dimensionarán recipientes y cañerías al vacío según ASME y EN 1445
- Seleccionarán instrumentos para mediciones de vacío y fugas en el sistema
- Diagnosticarán problemas en los sistemas de vacío
- Organizarán el mantenimiento de las instalaciones

### **METODOLOGÍA**

La estrategia de enseñanza estará basada en la presentación y análisis de casos industriales reales incentivando la interacción de los participantes. Se usarán presentaciones en Power Point, videos y desarrollarán ejemplos con aplicaciones en Excel para cálculos diversos

### **DURACIÓN**

24 horas reloj

### **CERTIFICACIÓN**

El certificado es otorgado por la Universidad Privada de Santa Cruz de la Sierra – UPSA



## CONTENIDO MÍNIMO

### Módulo I

- La naturaleza del vacío. El aire atmosférico. Presión atmosférica. Gases Perfectos. Definiciones de las Normas ISO 3529-1/3 sobre vacío. Fundamentos de la cinética de gases. El flujo de fluidos bajo vacío. Gases y vapores, transformaciones principales. Cálculos de aplicación.
- Las razones del uso del vacío. Fundamentos de la tecnología del vacío. Aplicaciones industriales del vacío. Límites de aplicación del vacío a los procesos industriales. Los rangos de presión y vacío en la industria y su caracterización. Las mediciones en vacío. Selección de instrumentos. Control del vacío. Problemas asociados a las mediciones bajo vacío

### Módulo II

- La generación de vacío. Eyectores. Principio de funcionamiento. Esquemas de operación de eyectores. Eyectores en múltiple etapas. Control de los eyectores. Comparación de eyectores operados con aire, vapor o agua. Diseño de un eyector
- Condensación bajo vacío. Condensación con o sin gases inertes. Mezcla de vapores y gases. Tipos de condensadores. Transferencia de masa y energía en los condensadores. Balance de masa y energía. Condensadores barométricos y de superficie. Control de condensadores. Tipos de diseños. Instalación. Cálculo y dimensionado de equipos Bombas de vacío. Tipos de bombas. Principios de funcionamiento. Bombas de anillo líquido, características principales. Influencia del estado de los fluidos bombeados. Cálculo de potencia de la bomba. Leyes de la similitud en bombas de anillo líquido. Instalaciones auxiliares para las bombas. Bombas a pistón, diafragma y rotativas. Requerimientos de bombeo para la industria farmacéutica. Bombas de vacío Root. Potencia requerida. Instalaciones

típicas de sistemas de bombeo. Cálculo y dimensionado de un sistema de bombas de vacío. Determinación del tiempo de vaciado de recipiente y capacidad de succión de la bomba. Cálculo de la capacidad de succión de la bomba en función del volumen del recipiente al vacío

### MÓDULO III

- Recipientes y cañerías bajo vacío. Selección de materiales. Estándares de diseño mecánico. Ecuaciones de dimensionado según ASME VIII-Div.1 y EN 13445. Espesor necesario. Ejemplos de cálculo de un equipo bajo vacío.
- Las fugas y pérdidas de vacío. Definición de la tasa de fuga. Límites aceptables en la industria de procesos. Métodos de detección de fugas. Detección con helio. Análisis de fugas en sistemas de medio y alto vacío
- Operación y mantenimiento de las instalaciones. Seguridad en las operaciones. Peligro de implosión de recipientes y componentes. Materiales auxiliares en las actividades de operación y mantenimiento. Análisis de fallas y problemas en las instalaciones y equipos

### INSTRUCTOR

#### Ing. Carlos Alderetes

Ingeniero mecánico egresado de la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional de Tucumán. Postgrado en Administración estratégica en la Universidad de Belgrano (Bs.As.). Profesor asociado en las cátedras de tecnología térmica e Instalaciones industriales en la UTN-Facultad regional Resistencia y Tucumán. Gerencias y jefaturas en ContaOilServiceSrl, Praxair Argentina, Shell Gas Argentina, Molinos Río de la Plata, Ingenio y Refinería San Martín del Tabacal, YPF Repsol. Experto en calderas MellorGoodwin y SalcorCaren y de la AOTS (Japón)-INTI Argentina. Publica varios trabajos y cursos relacionados a dispositivos de alivio de presión y Calderas en general. Miembro ASME permanente.